



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo



Instituto de Ciencias de la Salud

**Dra. Jeannett Alejandra Izquierdo Vega**

Presentación realizada en el curso de “Bioquímica” dentro de la Licenciatura de Médico Cirujano del Área Académica de Medicina. Enero –Julio 2012.

# **Cinética Enzimática**

# **Enzyme Kinetic**



## Área del Conocimiento: 3 Medicina y Ciencias de la Salud

### Abstract

This presentation is a part of the course “Biochemistry” imparted in the Academic Area of Medicine, Institute of Health Sciences at the Autonomous University of the State of Hidalgo. Period January – June 2012. The study of reaction rates and how they change in response to changes in experimental parameters in known as Kinetics. -Kinetics is that branch of enzymology that deals with the factors that affect the rate of enzyme catalysed reactions.

**Key words:** enzyme, kinetic, km, kcat.



## Área del Conocimiento: 3 Medicina y Ciencias de la Salud

### Resumen

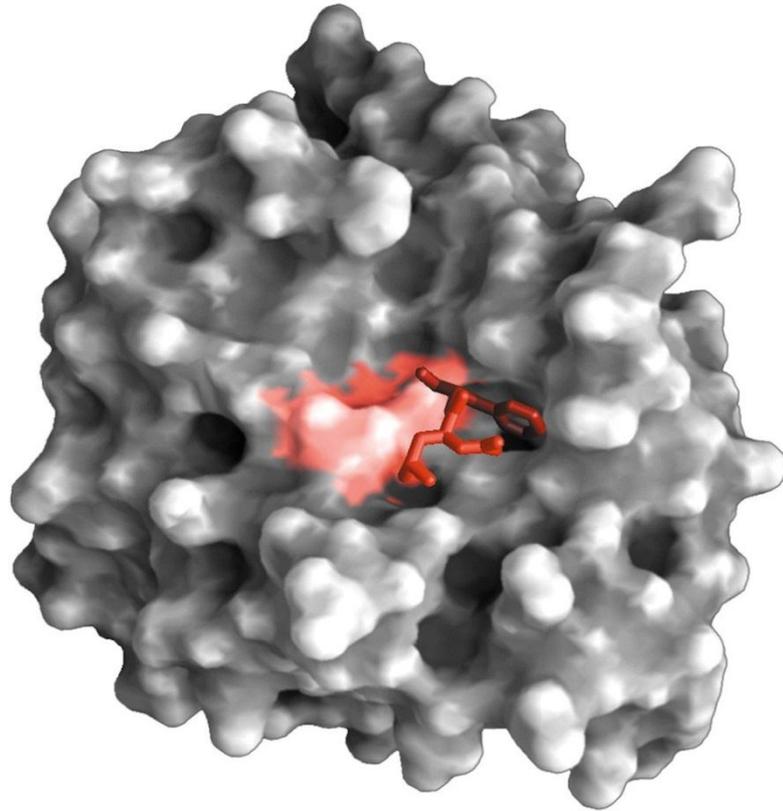
Esta presentación es parte del curso de “Bioquímica” impartida en el Área Académica de Medicina, Instituto de Ciencias de la Salud-UAEH en Julio-Diciembre 2012.

El estudio de las velocidades de reacción y la forma en que cambiar en respuesta a cambios en los parámetros experimentales es conocido como Cinética. -Cinética es la rama de la enzimología que se ocupa de los factores que afectan la tasa de reacciones enzimáticas catalizadas.

**Palabras Clave: Enzimas, cinética, km, kcat.**



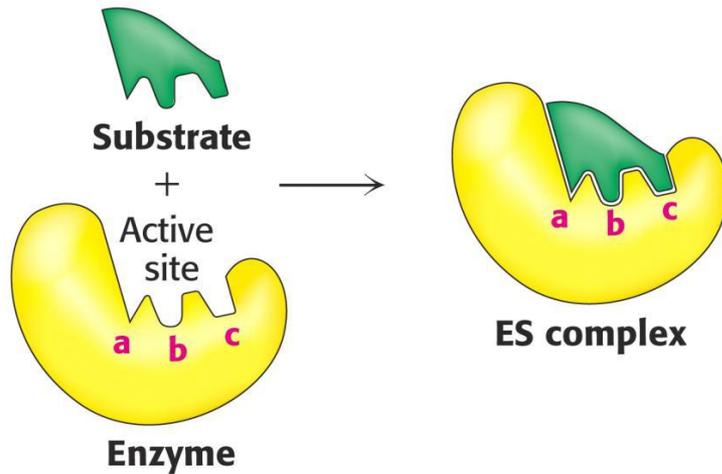
# ENZIMAS



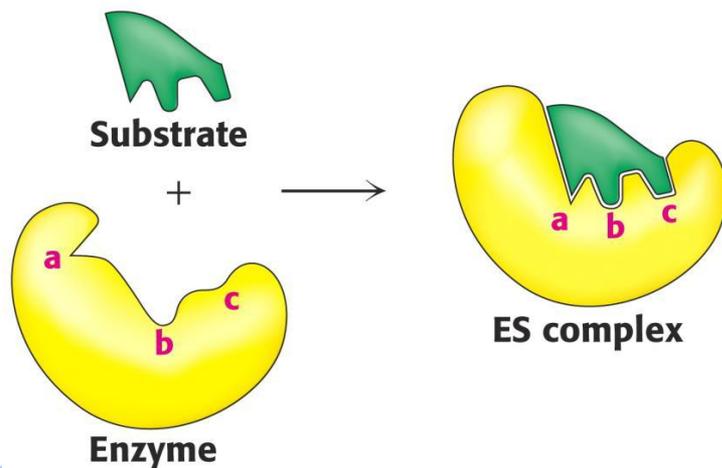
**El sitio activo** es lugar de unión del sustrato a la enzima y donde se lleva a cabo la catálisis. La especificidad del sustrato depende del tamaño, estructura, cargas, polaridad carácter hidrófobo.



# Especificidad Enzimática

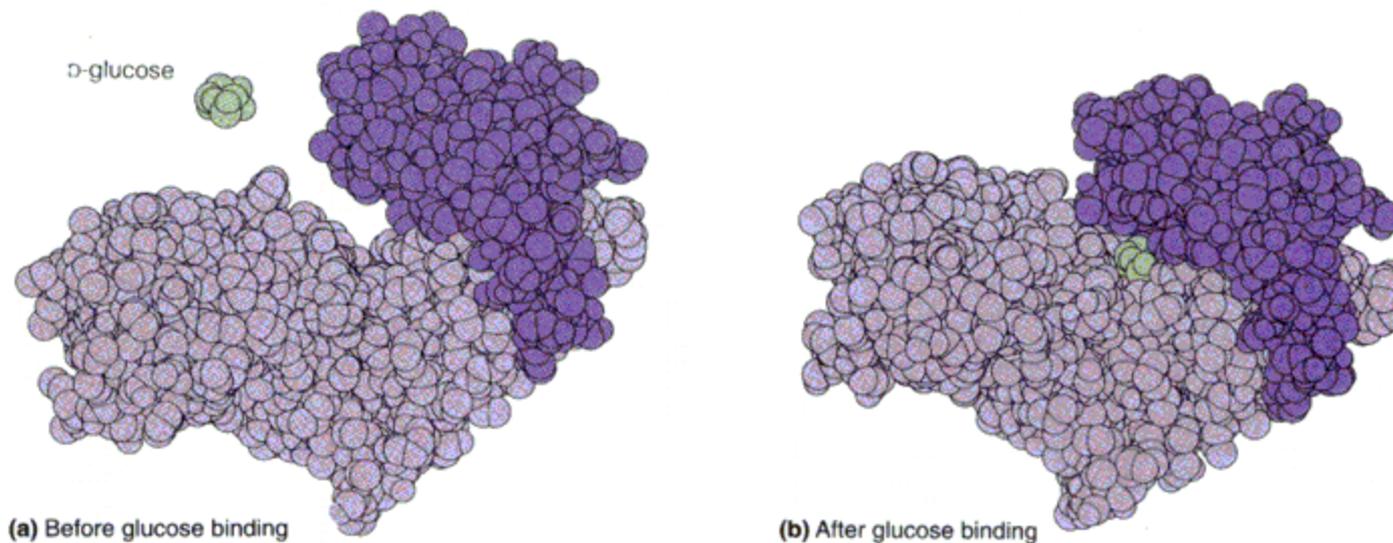


Modelo de llave –cerradura  
(Fischer 1894)



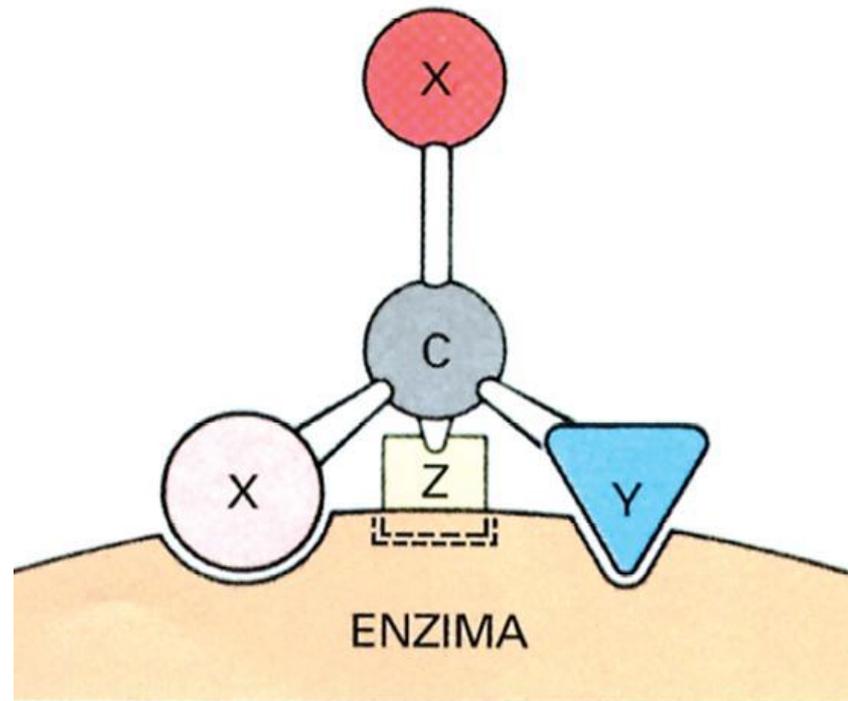
Modelo de ajuste inducido  
(Koshland 1958)

# Cambio conformacional inducido por la glucosa en la hexocinasa





Las enzimas son estereoespecíficas porque forman varias interacciones entre aminoácidos del sitio activo y los distintos grupos del sustrato.





# MECANISMO DE CATALISIS



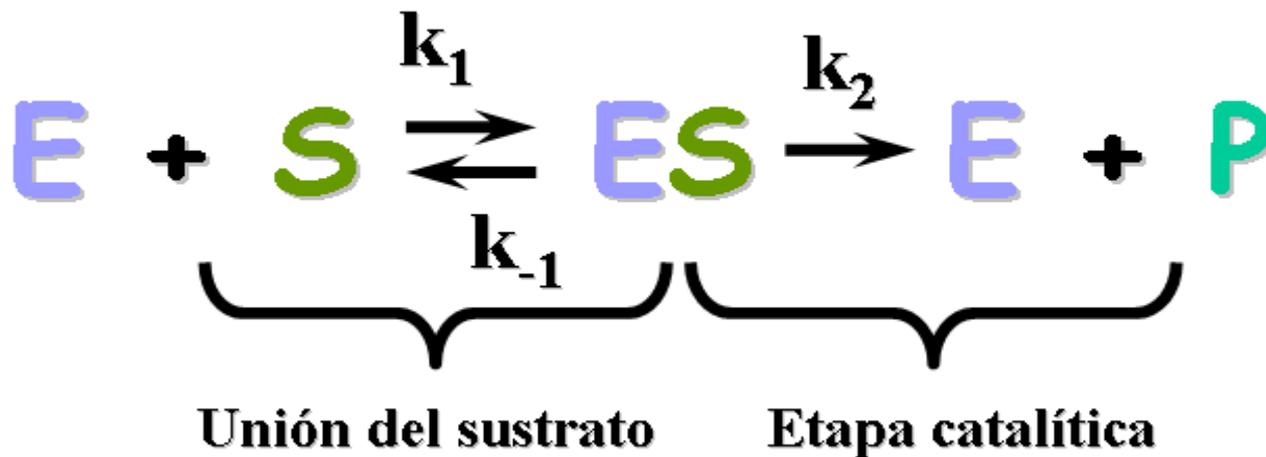
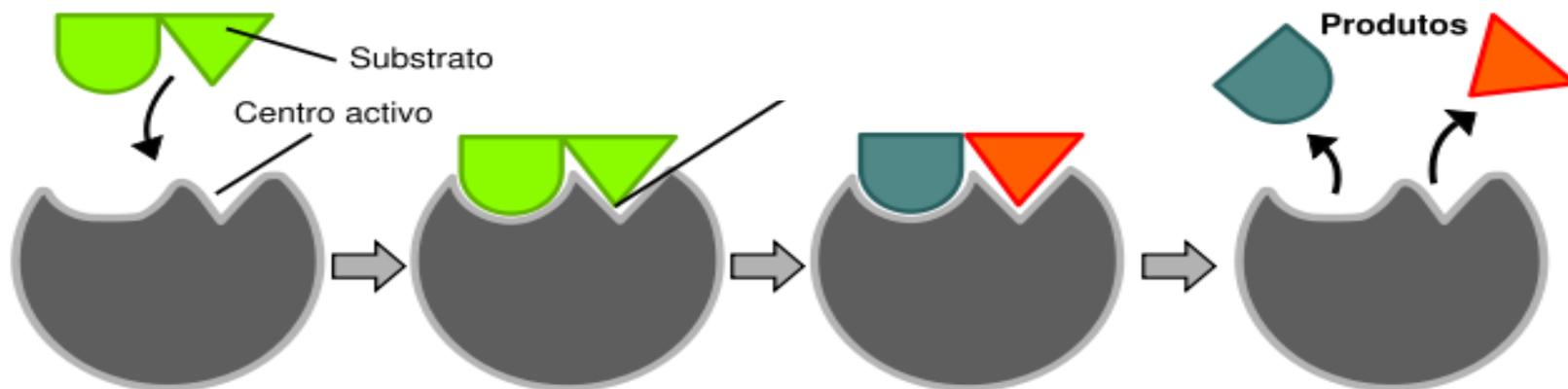
# Modelo de Michaelis-Menten



Leonor Michaelis  
1875–1949

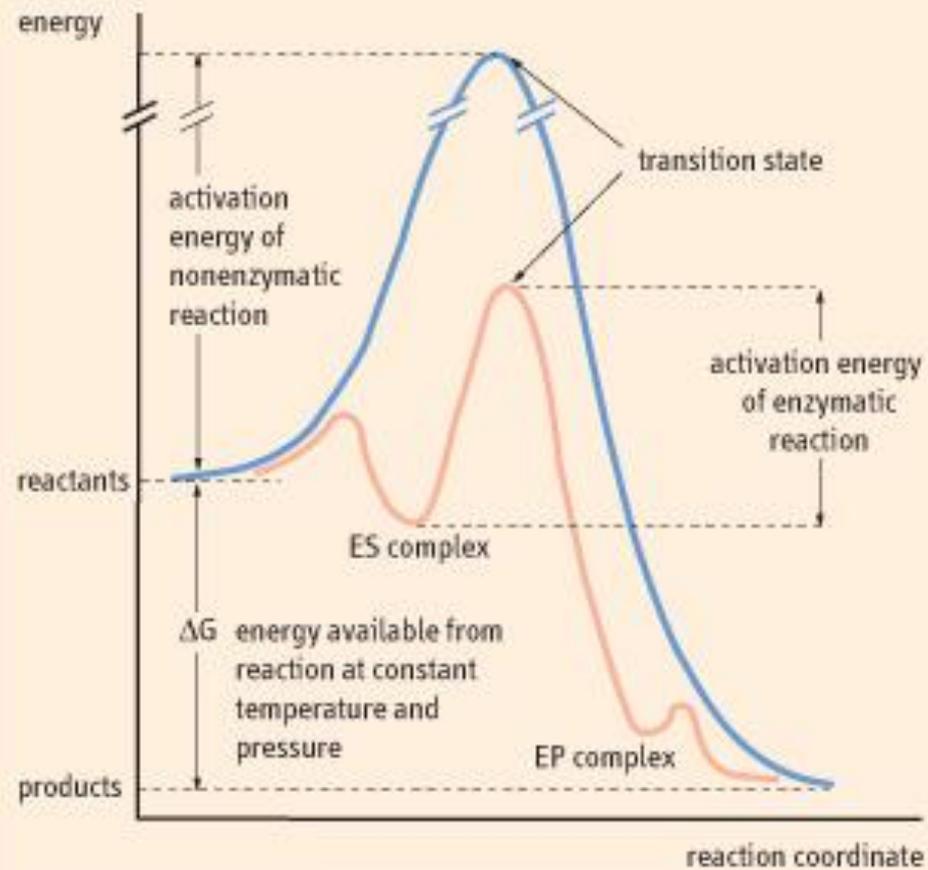


Maud Menten  
1879–1960





### Reaction profile for enzymatic and nonenzymatic reactions





# CINÉTICA ENZIMÁTICA

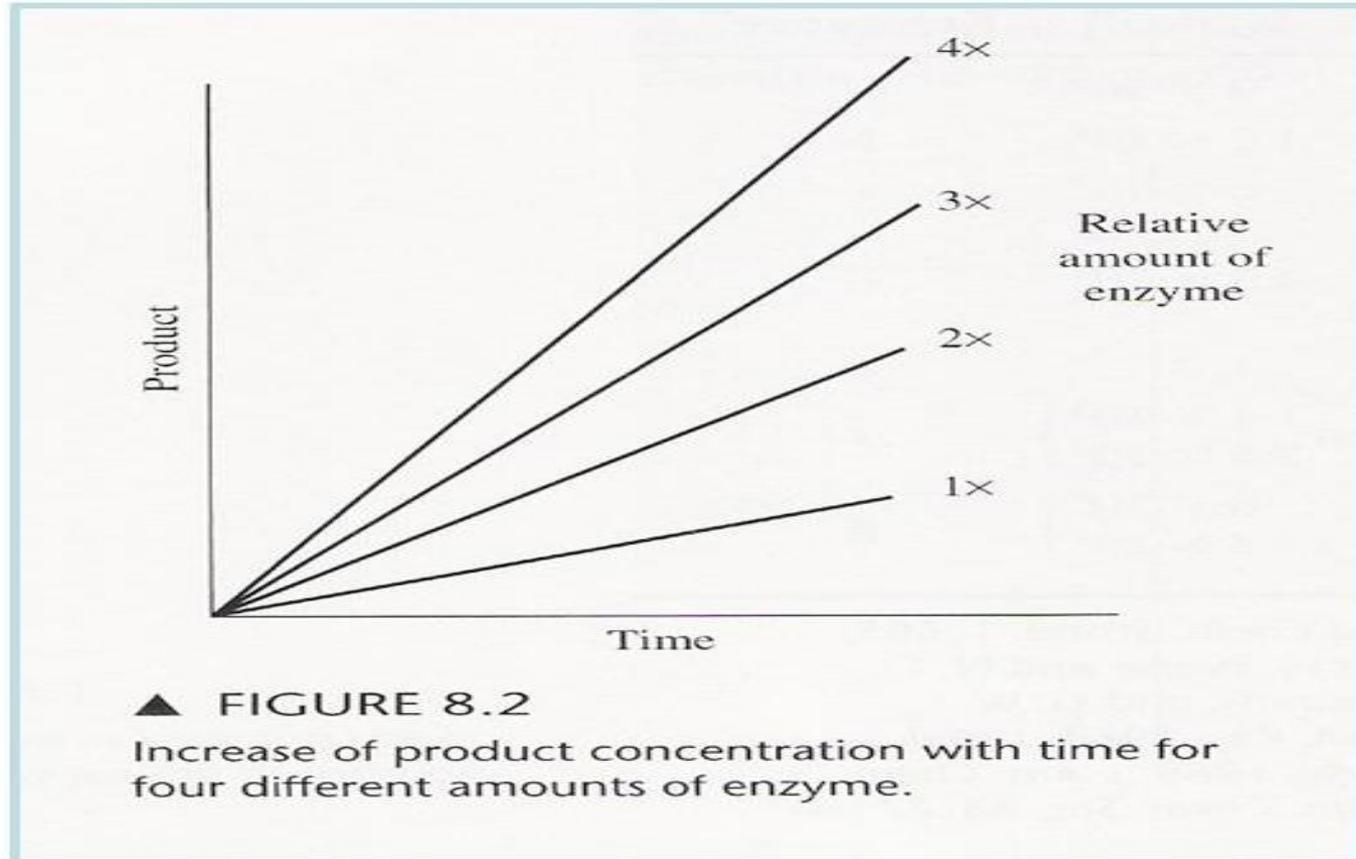
La cinética enzimática **estudia la velocidad de las reacciones catalizadas por enzimas**. Estos estudios proporcionan información directa acerca del mecanismo de la reacción catalítica y de la especificidad del enzimas



# CINÉTICA ENZIMÁTICA

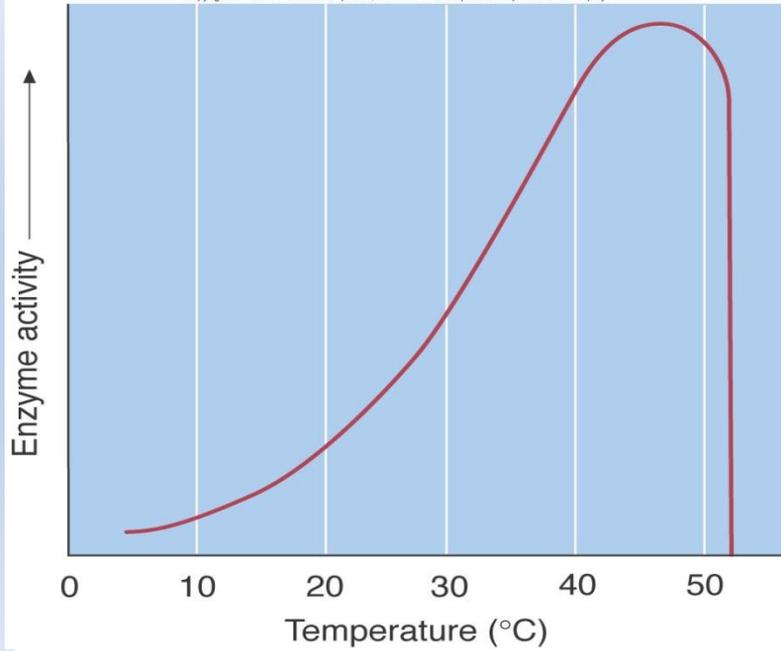
Los factores que afectan la actividad enzimática son:

1. Concentración de enzima
2. Concentración de sustrato
3. pH
4. Temperatura

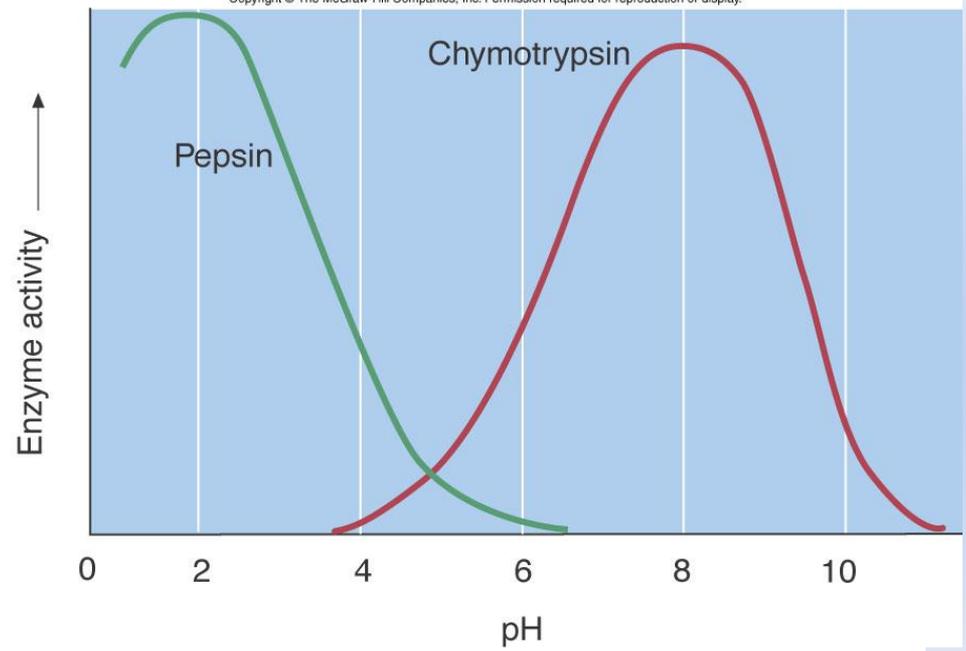


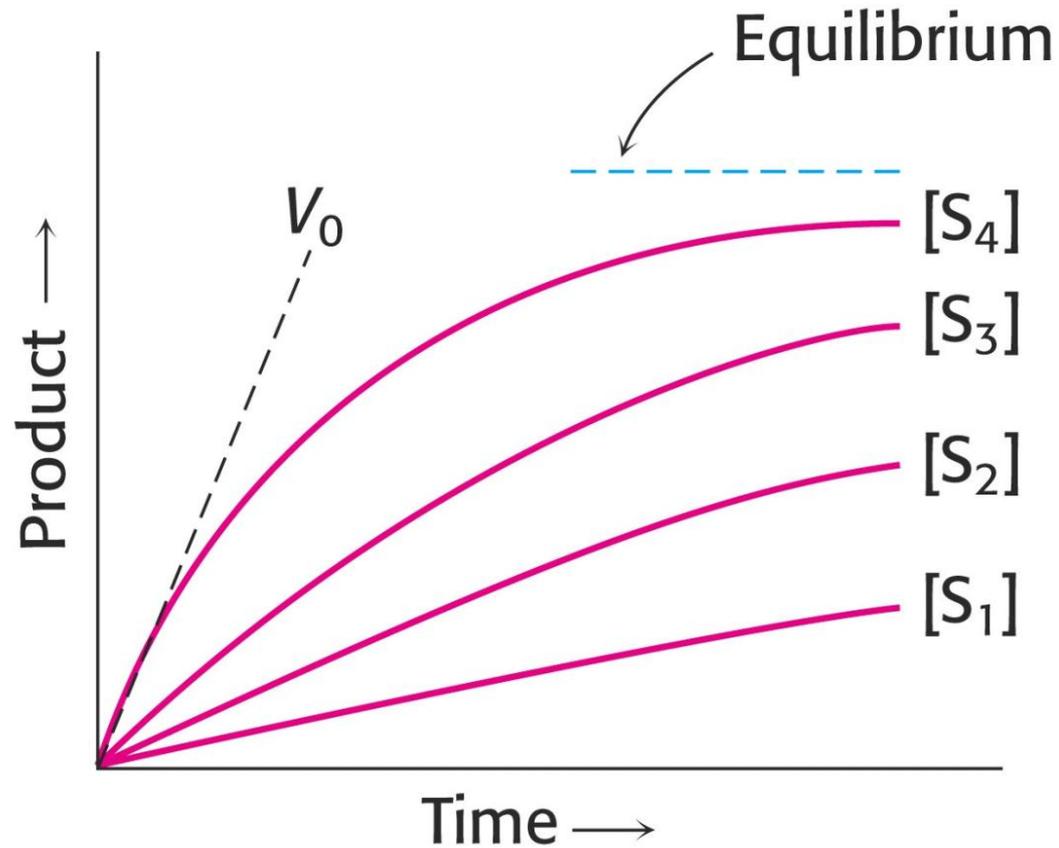


Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



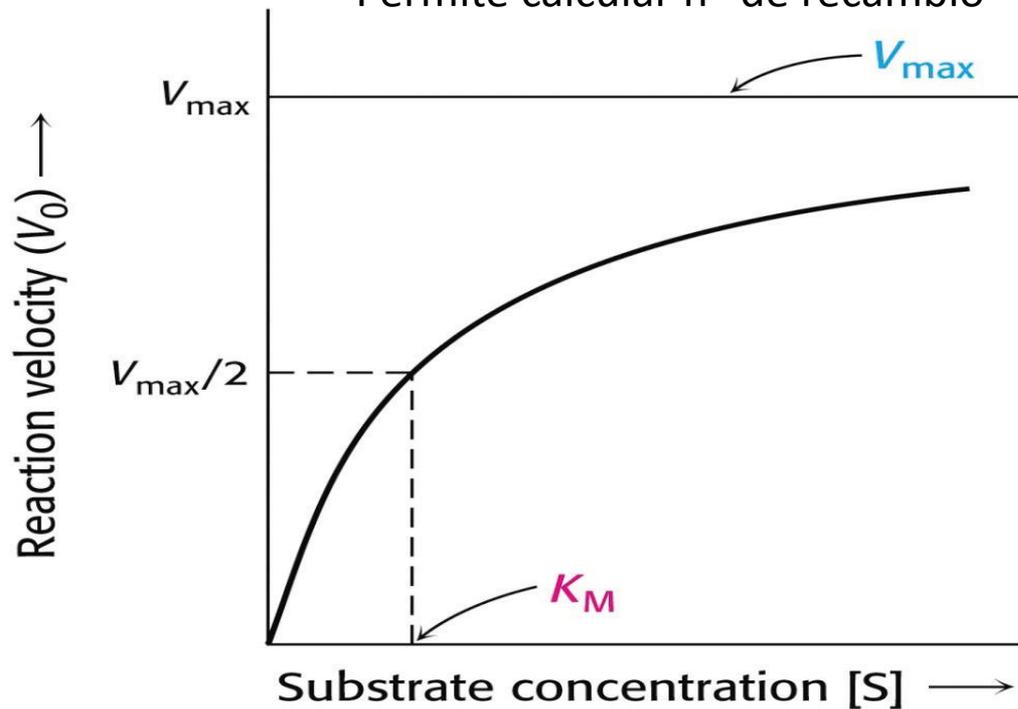




**V<sub>max</sub>:**

Se alcanza cuando E está saturada con sustrato

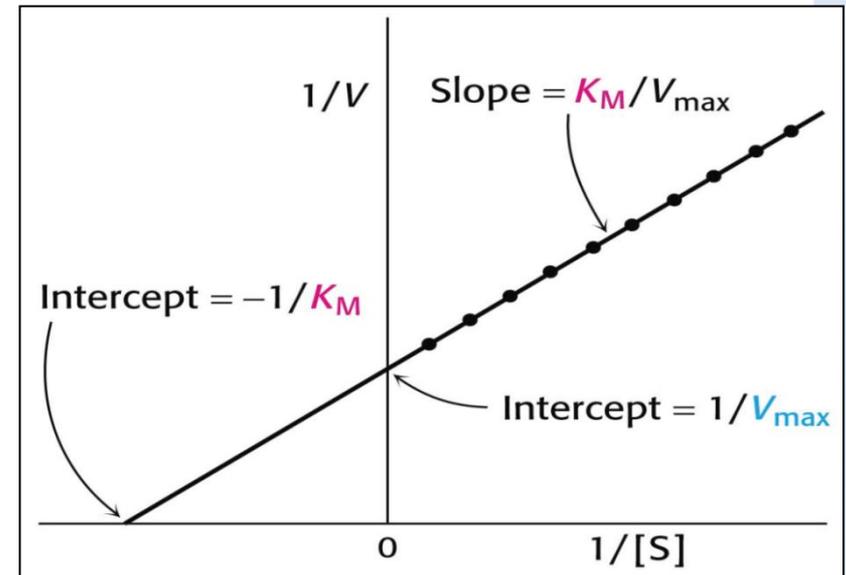
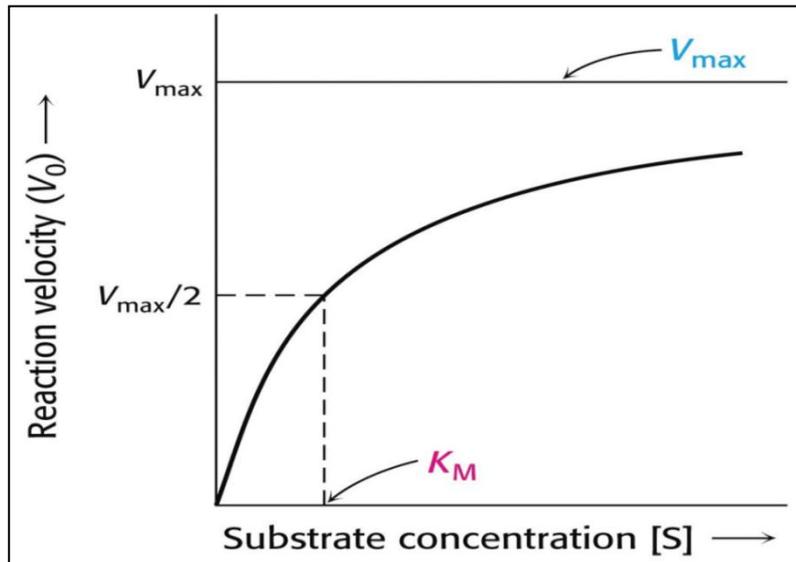
Permite calcular nº de recambio



$$V_0 = V_{\max} \frac{[S]}{[S] + K_M}$$



# Representación Lineweaver-Burk





**TABLE 8.6 Maximum turnover numbers of some enzymes**

Enzyme	Turnover number (per second)
Carbonic anhydrase	600,000
3-Ketosteroid isomerase	280,000
Acetylcholinesterase	25,000
Penicillinase	2,000
Lactate dehydrogenase	1,000
Chymotrypsin	100
DNA polymerase I	15
Tryptophan synthetase	2
Lysozyme	0.5



Enzyme	Reaction Catalyzed	$K_M$ (mol/L)	$k_{cat}$ (s <sup>-1</sup> )	$k_{cat}/K_M$ [(mol/L) <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ]
Chymotrypsin	$Ac-Phe-Ala \xrightarrow{H_2O} Ac-Phe + Ala$	$1.5 \times 10^{-2}$	0.14	9.3
Pepsin	$Phe-Gly \xrightarrow{H_2O} Phe + Gly$	$3 \times 10^{-4}$	0.5	$1.7 \times 10^3$
Tyrosyl-tRNA synthetase	Tyrosine + tRNA $\longrightarrow$ tyrosyl-tRNA	$9 \times 10^{-4}$	7.6	$8.4 \times 10^3$
Ribonuclease	$Cytidine\ 2',\ 3'\ cyclic\ phosphate \xrightarrow{H_2O} cytidine\ 3'\-phosphate$	$7.9 \times 10^{-3}$	$7.9 \times 10^2$	$1.0 \times 10^5$
Carbonic anhydrase	$HCO_3^- + H^+ \longrightarrow H_2O + CO_2$	$2.6 \times 10^{-2}$	$4 \times 10^5$	$1.5 \times 10^7$
Fumarase	$Fumarate \xrightarrow{H_2O} malate$	$5 \times 10^{-6}$	$8 \times 10^2$	$1.6 \times 10^8$



## BIBLIOGRAFÍA

Bioquímica. (2004). Devlin, T. M. 4ª edición. Reverté, Barcelona.

Bioquímica 3ª Edición. (2002) C.K. Mathews, K.E. van Holde, K.G. Ahern. Pearson Educación S.A.

Bioquímica Médica. (2009) Pacheco Leal D. Limusa.

Bioquímica de los procesos metabólicos 2ª Edición (2006) V. Melo, O Cuamatzi. Reverté.



Dra. Jeannett Alejandra Izquierdo Vega  
Área Académica de Medicina-UAEH  
[jizquierdovega@gmail.com](mailto:jizquierdovega@gmail.com)